

Односторонняя спинальная анестезия с использованием малой дозы (5 мг) гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе

Резюме. Актуальность. Односторонняя спинальная анестезия с использованием малых доз местных анестетиков является недорогой, эффективной и быстро проводимой методикой. Особое значение при одностороннем блоке придается предотвращению гипотензии, контролю уровня и продолжительности блока, что может быть достигнуто применением малой дозы местного анестетика. Продолжается поиск эффективной и безопасной малой дозы гипербарического бупивакаина при проведении артроскопических операций на коленном суставе с возможностью быстрой и надежной выписки. **Цель:** оценка эффективности и безопасности односторонней спинальной анестезии малой дозой (5 мг) гипербарического бупивакаина при артроскопических операциях на коленном суставе с возможностью быстрой и надежной выписки. **Материалы и методы.** Тридцать пациентов, запланированных на проведение артроскопических операций на коленном суставе, были распределены на 2 группы по 15 человек. В группе 1 применялась спинальная анестезия с использованием стандартной дозы (7,5 мг) гипербарического бупивакаина, в группе 2 — односторонняя спинальная анестезия с использованием малой дозы (5 мг) гипербарического бупивакаина. Проводилось изучение характеристики блока, частоты развития побочных явлений и возможности выписки. **Результаты.** Увеличивалась частота получения сенсорного блока на уровне T12 в группе 2. При этом не отмечалось получение сенсорного блока на уровне T10–T8 на оперируемой стороне, также не было обнаружено развитие двустороннего сенсорного и моторного блока в группе 2. Не было выявлено развития гипотензии и брадикардии в обеих группах. Более быстрое восстановление возможности ходьбы ($145,6 \pm 21,7$ в сравнении с $180,3 \pm 24,7$ мин, $p < 0,05$, в группе 2 и 1 соответственно) и самостоятельного мочеиспускания ($151,9 \pm 23,2$ в сравнении с $275,4 \pm 32,5$ мин, $p < 0,05$, в группе 2 и 1 соответственно) позволило обеспечить возможность более быстрой выписки пациентов ($166,7 \pm 28,1$ в сравнении с $317,5 \pm 33,9$ мин, $p < 0,05$, в группе 2 и 1 соответственно). **Выводы.** Односторонняя спинальная анестезия с использованием малой дозы (5 мг) гипербарического бупивакаина может эффективно и безопасно использоваться при артроскопических операциях на коленном суставе и обеспечивать быструю и надежную выписку из больницы.

Ключевые слова: анестезия; коленный сустав; артроскопия

Введение

В последние годы отмечается четкая тенденция увеличения числа проводимых амбулаторных операций с целью снижения стоимости лечения и уменьшения длительности пребывания пациента в стационаре [1]. К числу таких операций следует отнести артроскопию коленного сустава [2]. В данном случае

перед анестезиологом стоит непростая задача выбора не только эффективного, но и безопасного вида анестезии с возможностью быстрой выписки пациента домой. Среди широкого спектра применяемых методов анестезии при артроскопии коленного сустава (общая анестезия с использованием ларингомаски, пропофола, фентанила, севофлурана; блоки нервов)

спинальная анестезия занимает важное, но далеко не ведущее место [3–6]. Способность спинальной анестезии создавать необходимый уровень сенсорного и моторного блока наряду с ее дешевизной и простотой выполнения делают ее заманчивой альтернативой вышеупомянутым методам [7]. При проведении артроскопических операций специфическими задачами, стоящими перед анестезиологом, являются, во-первых, достижение сенсорного блока до уровня T12 (позволяющего наложение турникета на бедро); во-вторых, моторного блока не ниже 2-й степени по Bromage (позволяющего избежать малейших движений в колене) и, в-третьих, желательное сохранение ясного сознания с возможностью наблюдения за ходом операции на экране монитора [1]. Вместе с тем применение стандартных доз местных анестетиков связано с длительной блокадой и возможностью развития побочных эффектов, препятствующих быстрой выписке пациентов из стационара [7]. С целью повышения безопасности многими авторами рекомендуется использование односторонней спинальной анестезии (ОСА) [2, 3, 7]. Целью применения ОСА является обеспечение достаточно эффективного сенсорного и моторного блока для создания оптимальных условий работы хирурга с минимальной вероятностью развития побочных эффектов. Применение малых доз гипербарического бупивакаина может показаться наиболее очевидным путем достижения этой цели. Многочисленные исследования предлагают использование различных малых доз гипербарического бупивакаина и его комбинации с адьювантами [2, 9, 10]. Однако чрезмерное снижение дозы бупивакаина за счет добавления адьювантов несет в себе потенциальную опасность недостаточного уровня блока. Наиболее часто рекомендуемой малой дозой гипербарического бупивакаина является 5–3 мг [11]. При введении столь малой дозы местного анестетика следует придерживаться определенных правил. Прежде всего рекомендуется очень медленное введение анестетика и достаточно длительное время нахождения пациента в латеральной позиции для надежной фиксации анестетика. Остается не до конца выясненным выбор оптимальной малой дозы гипербарического бупивакаина при ОСА, скорости ее введения с сохранением достаточной эффективности блока и минимизацией побочных эффектов [11].

Целью работы являлось определение влияния односторонней спинальной анестезии с использованием малой дозы (5 мг) гипербарического бупивакаина на сенсорный и моторный блок, гемодинамическую стабильность, качество анестезии и частоту периоперационных осложнений при артроскопических операциях на коленном суставе с возможностью быстрой и безопасной выписки из больницы.

Материалы и методы

Клиническим материалом для работы были 30 пациентов I–II класса по ASA, в возрасте от 18 до 42 лет (18 мужчин, 12 женщин), которым проведена парциальная резекция медиального мениска колен-

ного сустава на протяжении 2018 года в КУ «Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова». Для анализа методом случайной выборки были сформированы две группы пациентов по 15 человек. В исследование не включались пациенты с противопоказаниями к спинальной анестезии (выраженный сколиоз, сахарный диабет с периферической полинейропатией, нейромышечные заболевания, невозможность подписать информированное согласие на анестезию). Премедикация и анестезия были одинаковыми в обеих группах. На ночь перед операцией пациенты получали 1 мг феназепама. За 40 минут до начала операции внутримышечно вводили 10 мг сибазона. После обеспечения периферического венозного доступа катетером диаметром 18G перед анестезией внутривенно вводили 0,9% раствор NaCl в дозе 10 мл/кг за 15 мин. Интраоперационно 0,9% NaCl вводился со скоростью 4 мл/кг/ч. Измерялись начальные показатели артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Операционный стол устанавливался в строго горизонтальном положении. Пациентам в латеральной позиции, лежащим на стороне, соответствующей оперируемой конечности, в асептических условиях, после трехкратной обработки кожи раствором антисептика, под местной анестезией 2,0 мл 0,5% лидокаина, на уровне L3–L4 иглой 25G Quincke (Pencan, B. Braun, Germany) проводилась пункция субарахноидального пространства. У пациентов в 1-й группе субарахноидально вводилось 1,5 мл (7,5 мг) гипербарического бупивакаина (лонгокаин хеви 5 мг/мл, Украина) в течение 3 минут. У пациентов 2-й группы субарахноидально вводилось 1,0 мл (5 мг) гипербарического бупивакаина (лонгокаин хеви 5 мг/мл, Украина) в течение 3 минут. После инъекции пациенты оставались лежать в латеральной позиции 20 минут для надежной фиксации анестетика. Каждые 5 мин измерялся уровень сенсорного блока. После поворота на спину проводилось измерение уровня и степени сенсорного и моторного блока. Уровень полного сенсорного блока T12 и моторного блока 2-й и 3-й степени считался достаточным. Последующие измерения уровня блока проводились в конце операции и каждые 10 минут после операции до полного исчезновения блока.

Степень развития сенсорного блока оценивалась методом pinprick test по 4-балльной шкале (0 — нормальная чувствительность; 1 — сниженная чувствительность; 2 — гипостезия; 3 — полный сенсорный блок). Степень развития моторного блока определялась методом Bromage по 4-балльной шкале (0 — нормальная моторная функция в бедре, колене, голени и пальцах; 1 — моторный блок в бедре; 2 — моторный блок в бедре и колене; 3 — моторный блок в бедре, колене и лодыжке). За начало развития сенсорного блока бралось время, когда терялась чувствительность на колене, а за конец — время, когда чувствительность на колене восстанавливалась. За начало развития моторного блока фиксировалось время, когда пациент не мог поднять ногу в

бедре, а за конець — время, когда восстанавливалась моторная функция мышц бедра.

Проводилось измерение времени 2-сегментной регрессии, времени первого требования анагетика, времени начала ходьбы (ВНХ), времени восстановления мочеиспускания и времени выписки (ВВ) из лечебного учреждения. Время появления возможности пациента встать и дойти до ходунков принималось за ВНХ. Нормальная ориентация во времени и пространстве, стабильные витальные функции на протяжении не менее 1 часа, возможность самостоятельного мочеиспускания, отсутствие тошноты/рвоты, отсутствие кровотечения или других хирургических осложнений, слабая боль при движении или ее отсутствие принимались за ВВ. Головная боль после спинальной пункции и преходящие неврологические симптомы оценивались на 2-е и 7-е сутки после операции по телефону.

АД и ЧСС измерялись от укладывания пациента на спину после анестезии каждые 10 мин до конца операции и 30 мин после ее окончания. Снижение систолического АД ниже 25 % от исходного расценивалось как развитие гипотензии и устранялось введением болюса 200 мл 0,9% NaCl. Развитие брадикардии (ЧСС ≤ 45 уд/мин) корректировалось внутривенным введением 0,5 мг атропина сульфата. Тошнота/рвота устранялась внутривенным введением 8 мг ондансетрона. Качество анестезии оценивалось пациентом как «очень хорошее» — пациент был полностью удовлетворен; «хорошее» — аналгезия была полной, но пациенту мешала позиция оперируемой ноги, что требовало внутривенной седации; «неудовлетворительное» — вследствие неполной аналгезии, что требовало дополнительной блокады нервов «3 в 1»; «неудача» — вследствие неадекватной аналгезии, что требовало проведения общего обезболивания.

Статистическая обработка проводилась с помощью программ Microsoft Excel 2013. Проверку данных на нормальность распределения проводили методом Шапиро — Уилка. Для данных, имеющих нормальное распределение, определяли величину степени вероятности (p) — критерий Стьюдента. В данной работе значение p принимали за достоверное в пределах ниже 0,05.

Таблица 1. Характеристики сенсорного блока (n/%)

Уровень сенсорного блока	Группа 1	Группа 2
Уровень сенсорного блока 3-й степени на оперируемой стороне		
T12	6/40	15/100
T10	6/40	0/0
T8	3/20	0/0
Уровень сенсорного блока 1-й и 2-й степени на неоперируемой стороне		
T12	5/33	0/0
T10	0/0	0/0
T8	0/0	0/0

Результаты

Пациенты обеих групп не имели статистически достоверных различий по возрасту, массе тела и полу. Длительность оперативного вмешательства — парциальной резекции медиального мениска коленного сустава — колебалась от 38,1 \pm 15,0 мин в первой группе до 42,6 \pm 17,0 мин во второй группе, данные различия также не были достоверными.

У всех пациентов (100 %) группы 2 удалось достигнуть оптимального уровня (T12) сенсорного блока 3-й степени на оперируемой стороне по сравнению с 40 % у пациентов 1-й группы.

У пациентов 1-й группы отмечалось развитие сенсорного блока 2-й и 3-й степени на оперируемой стороне на уровнях, превышающих необходимый для проведения операции (T10, T8) (40 в сравнении с 20 % соответственно). Кроме того, в группе 1 отмечалось частое развитие сенсорного блока 1-й, 2-й и 3-й степени на неоперируемой стороне (в 33 % случаев), тогда как у пациентов во 2-й группе таких случаев не было (табл. 1).

В обеих группах отмечалось развитие моторного блока 2–3-й степени на оперируемой стороне во всех случаях. Не было выявлено развития моторного блока на неоперируемой стороне у пациентов во 2-й группе, тогда как у пациентов в 1-й группе оно было зарегистрировано в 33 % случаев (табл. 2). Время 2-сегментной регрессии блока и время первого требования анагетика в исследуемых группах достоверно не отличались.

У пациентов второй группы было отмечено статистически достоверное более быстрое восстановление возможности ходьбы (145,6 \pm 21,7 в сравнении с 180,3 \pm 24,7 мин, p < 0,05, в группе 2 и 1 соответственно), самостоятельного мочеиспускания (151,9 \pm 23,2 в сравнении с 275,4 \pm 32,5 мин, p < 0,05, в группе 2 и 1 соответственно), а также более быстрая выписка из лечебного учреждения (166,7 \pm 28,1 в сравнении с 317,5 \pm 33,9 мин, p < 0,05, в группе 2 и 1 соответственно) (табл. 3). Качество анестезии было оценено как «очень хорошее» всеми пациентами в обеих группах исследования (табл. 4). Не было выявлено статистически достоверной раз-

Таблица 2. Характеристики моторного блока (n/%)

Степень блока	Группа 1	Группа 2
Степень моторного блока на оперируемой стороне		
0	0/0	0/0
1	0/0	0/0
2	2/13	3/20
3	13/87	12/80
Степень моторного блока на неоперируемой стороне		
0	0/0	0/0
1	5/33	0/0
2	0/0	0/0
3	0/0	0/0

ниці уровня ЧСС и систолического АД между группами на всех этапах исследования (табл. 5).

У пациентов в обеих группах не было зарегистрировано развития тошноты/рвоты на всем протяжении наблюдения. Также не было выявлено развитие головной боли после спинальной пункции либо проходящих неврологических симптомов на 2-е и 7-е сутки после операции в обеих группах.

Обсуждение

В обеих группах были достигнуты хирургический уровень блока, анестезиологический комфорт и безопасность. Неудачной анестезии не наблюдалось ни в одной из групп. В группе 2 удавалось чаще достичь оптимальной степени уровня моторного (3-й) и сенсорного блока на оперируемой стороне (T12). Было получено частое развитие сенсорного блока 1-й и 2-й степени на неоперируемой стороне у пациентов в 1-й группе. По мнению многих авторов [2, 12], высокий уровень сенсорного блока характеризуется выраженной симпатической блокадой, сопровождающейся вазодилатацией и гипотензией. Нами не было выявлено ни одного случая развития брадикардии в группах исследования. Аналогичным образом, в настоящем исследовании не отмечалось

развития гипотензии в обеих группах, что, вероятно, связано с невысоким уровнем блока и проведением предварительной волемической нагрузки раствором 0,9% NaCl, что совпадает с наблюдениями других исследователей [13].

Степень моторного блока на оперируемой стороне была достаточной в обеих группах. Было получено частое развитие сенсорного блока 1-й степени на неоперируемой стороне у пациентов 1-й группы. По мнению ряда авторов, развитие двустороннего моторного и сенсорного блока можно объяснить высокой стандартной дозой бупивакаина, действующего на спинальные корешки с обеих сторон [2, 13]. Это приводит к увеличению зоны симпатического блока и вазодилатации с возможным развитием гипотензии и брадикардии. Как было отмечено выше, в нашем исследовании это хотя и не приводило к развитию гипотензии и брадикардии, но двусторонний моторный блок обуславливал снижение способности пациентов к самостоятельному передвижению.

Нами не было выявлено достоверных различий по времени развития 2-сегментной регрессии между группами пациентов. Несмотря на сходную скорость регрессии зоны анестезии, полная регрессия сенсорного блока была более быстрой у паци-

Таблица 3. Характеристика развития двухсегментной регрессии, времени первого требования анальгетика, времени начала ходьбы, времени восстановления мочеиспускания, времени выписки (M ± m)

Значение, минуты	Группа 1	Группа 2
Развитие 2-сегментной регрессии	51,8 ± 6,6	48,2 ± 5,8
Время первого требования анальгетика	300,9 ± 38,1	270,4 ± 35,6
Время начала ходьбы	180,3 ± 24,7	145,6 ± 21,7*
Время восстановления мочеиспускания	275,4 ± 32,5	151,9 ± 23,2*
Время выписки	317,5 ± 33,9	166,7 ± 28,1*

Примечание: * — достоверность различий между группами, p < 0,05.

Таблица 4. Оценка пациентом качества анестезии (n/%)

Значение	Группа 1	Группа 2
Очень хорошее	15/100	15/100
Хорошее	0/0	0/0
Неудовлетворительное	0/0	0/0
Неудача	0/0	0/0

Таблица 5. Динамика ЧСС и систолического АД на этапах исследования

Этап наблюдения	Группа 1, ЧСС, уд/мин	Группа 2, ЧСС, уд/мин	Группа 1, АДсист., мм рт.ст.	Группа 2, АДсист., мм рт.ст.
Предоперационное	78,8 ± 8,6	74,6 ± 9,1	122,8 ± 13,6	128,4 ± 14,7
Анестезия, 10-я мин	72,4 ± 10,5	75,2 ± 11,3	116,4 ± 14,2	120,3 ± 15,0
Анестезия, 20-я мин	76,7 ± 9,1	76,8 ± 9,6	114,5 ± 10,8	123,5 ± 13,1
Операция, 30-я мин	74,8 ± 7,4	70,2 ± 9,5	117,4 ± 16,6	115,9 ± 15,6
Операция, 40-я мин	70,9 ± 9,8	72,1 ± 7,7	116,7 ± 15,3	114,0 ± 12,1
Операция, 50-я мин	72,5 ± 9,0	70,5 ± 7,8	115,2 ± 14,9	118,7 ± 10,6
Операция, 60-я мин	73,1 ± 11,2	73,2 ± 9,2	120,6 ± 15,2	119,2 ± 14,7
После операции, 90-я мин	70,4 ± 10,9	70,3 ± 10,1	119,9 ± 15,1	118,8 ± 15,7
После операции, 120-я мин	77,3 ± 8,1	71,2 ± 8,5	116,7 ± 12,5	120,5 ± 16,1

ентов во 2-й группе, что связано с первоначально более низким уровнем блока (T12) по сравнению с пациентами 1-й группы (T10–T8). Это в числе других факторов способствовало сокращению времени готовности пациентов во 2-й группе к выписке, которое составило $166,7 \pm 28,1$ по сравнению с $317,5 \pm 33,9$ мин в 1-й группе ($p < 0,05$). Подобный результат получен и в работах других исследователей [8], что может быть связано с одинаковой плотностью анестетиков в исследуемых группах и отсутствием адьювантов.

Интересным фактом является отсутствие достоверного различия между группами по времени первого требования анальгетика ($270,4 \pm 35,6$ в сравнении с $300,9 \pm 38,1$ мин во 2-й и 1-й группе соответственно). По мнению [11], даже малые дозы спинального бупивакаина могут приводить к увеличению времени первого требования анальгетика после артроскопических операций.

Восстановление самостоятельного мочеиспускания было достоверно более быстрым во 2-й группе — $151,9 \pm 23,2$ по сравнению с $275,4 \pm 32,5$ мин у пациентов 1-й группы ($p < 0,05$). Это в числе других факторов способствовало сокращению времени готовности пациента к выписке. По мнению ряда авторов [13], время восстановления мышечного тонуса и сфинктеров мочевого пузыря напрямую зависит от времени двухсегментной регрессии блока. Подобные результаты получены и в нашем исследовании.

Качество анестезии в обеих группах было оценено как «очень хорошее», что, вероятно, было связано с отсутствием необходимости использования дополнительной анестезии, относительной быстротой и безболезненностью проведения самой спинальной анестезии. Оба варианта спинальной анестезии показали свою безопасность на основании отсутствия развития гипотензии и/или брадикардии. Это, вероятно, можно объяснить не только невысоким уровнем блока в обеих группах, но и достаточным объемом предоперационной инфузии. Большинство авторов ограничивают предоперационный объем инфузии 7 мл/кг с последующей коррекцией гипотензии эфедрином. В нашем исследовании использовался увеличенный объем предоперационной волеической нагрузки с последующей поддерживающей инфузией, что было обусловлено недоступностью эфедрина в арсенале препаратов.

Выводы

Односторонняя спинальная анестезия малой дозой (5 мг) гипербарического бупивакаина может эффективно и безопасно использоваться при артроскопических операциях на коленном суставе и обеспечивать быструю и надежную выписку из больницы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

Список литературы

1. Тютюнник А.Г. Однократная блокада бедренного нерва 0,25% бупивакаином при артроскопической пластике передней крестообразной связки коленного сустава / А.Г. Тютюнник // *Медицина неотложных состояний*. — 2015. — № 2. — С. 141–143.
2. Buttner B., Mansur A., Bauer M. et al. Unilateral spinal anesthesia: Literature review and recommendations // *Anaesthesist*. — 2016. — Vol. 65(11). — P. 847–865.
3. Macar J.S., Bawdane K.D., Patil R. Comparison of efficacy and safety of unilateral spinal anaesthesia with sequential combined spinal epidural anaesthesia for lower limb orthopaedic // *Surgery J. Clin. Diagn. Res.* — 2017. — Vol. 11(7). — P. 17–20. doi: 10.7860/JCDR/2017/26235.10215.
4. Diaz-Osuna V., Vilchez-Cavares F., Palacios-Rios D. et al. Local anesthesia and sedation vs. spinal anesthesia for knee arthroscopy // *Medicina Universitaria*. — 2016. — Vol. 18(72). — P. 153–157.
5. Mulroy M.F., Larkin K.L., Hodgson P.S. et al. A comparison of spinal, epidural, and general anesthesia for outpatient knee arthroscopy // *Anest. Analg.* — 2000. — Vol. 91(4). — P. 860–864.
6. Taha A.M., Abd-Elmaksoud A.M. Arthroscopic medial meniscus trimming or repair under nerve blocks: Which nerves should be blocked? // *Saudi J. Anaesth.* — 2016. — Vol. 10(3). — P. 283–287.
7. Moosavi Tekye S.M., Alipour M. Comparison of the effects and complications of unilateral spinal anesthesia versus standard spinal anesthesia in lower-limb orthopedic surgery // *Bras. J. Anesthesiol.* — 2014. — Vol. 64(3). — P. 173–6. doi: 10.1016/j.bjane.2013.06.014.
8. Wang W., Li Y., Sun A. et al. Determination of the median effective dose (ED_{50}) of bupivacaine and ropivacaine unilateral spinal anesthesia: Prospective, double blinded, randomized dose-response trial // *Anaesthesist*. — 2017. — Vol. 66(12). — P. 936–943. doi: 10.1007/s00101-017-0370-9.
9. Sertoz N., Aysel I., Uyar M. The effects of sufentanil added to low-dose hyperbaric bupivacaine in unilateral spinal anaesthesia for outpatients undergoing knee arthroscopy // *Agri*. — 2014. — Vol. 26(4). — P. 158–164. doi: 10.5505/agri.2014.51422.
10. Teunkens A., Vermeulen K., Van Gerven E. et al. Comparison of 2-Chloroprocaine, Bupivacaine, and Lidocaine for Spinal Anesthesia in Patients Undergoing Knee Arthroscopy in an Outpatient Setting: A Double-Blind Randomized Controlled Trial // *Reg. Anesth. Pain Med.* — 2016. — Vol. 41(5). — P. 576–583. doi: 10.1097/AAP.0000000000000420.
11. Lemoine A., Mazoit J.X., Bonnet F. Modelling of the optimal bupivacaine dose for spinal anaesthesia in ambulatory surgery based on data from systematic review // *Eur. J. Anaesthesiol.* — 2016. — Vol. 33(11). — P. 846–852.
12. Memary E., Mirkheshti A., Jabbari Moghaddam M. et al. Comparison of the effects of pre-anesthetic administration of normal saline, ringer and voluven on the spread of sensory block with hyperbaric bupivacaine spinal anesthesia // *Anesth. Pain Med.* — 2014. — Vol. 4(2). — P. 17939. doi: 10.5812/aapm.17939.
13. Bergmann I., Hesjedal B., Crozier T.A. et al. Selective unilateral spinal anaesthesia for outpatient knee arthroscopy using real-time monitoring of lower limb sympathetic tone // *Anaest. Intensive Care*. — 2015. — Vol. 43(3). — P. 351–356.

Получено 13.12.2018 ■

Тютюнник А.Г., Панченко Г.В., Царьов О.В.

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

Одностороння спінальна анестезія із застосуванням малої дози (5 мг) гіпербаричного бупівакаїну при артроскопічних операціях на колінному суглобі

Резюме. Актуальність. Одностороння спінальна анестезія із застосуванням малих доз місцевих анестетиків є недорогою, ефективною та швидко проводимою методикою. Особливе значення при односторонньому блоці надається запобіганню гіпотензії, контролю рівня й тривалості блока, що може бути досягнуто застосуванням малої дози місцевого анестетика. Продовжується пошук ефективної та безпечної малої дози гіпербаричного бупівакаїну при проведенні артроскопічних операцій на колінному суглобі із можливістю швидкої та надійної виписки. **Мета:** оцінка ефективності й безпеки односторонньої спінальної анестезії малою дозою (5 мг) гіпербаричного бупівакаїну при артроскопічних операціях на колінному суглобі із можливістю швидкої та надійної виписки. **Матеріали та методи.** Тридцять хворих, запланованих на проведення артроскопічних операцій на колінному суглобі, були розподілені на 2 групи по 15 хворих. У групі 1 була проведена одностороння спінальна анестезія із застосуванням стандартної дози (7,5 мг) гіпербаричного бупівакаїну, у групі 2 — одностороння спінальна анестезія із застосуванням 5 мг гіпербаричного бупівакаїну. Досліджувались характерис-

тики блока, частота розвитку побічних явищ і можливості виписки. **Результати.** Збільшувалась частота отримання сенсорного блоку на рівні T12 у групі 2. При цьому не відзначалося отримання сенсорного блоку на рівні T10–T8 на стороні, яка оперувалася, а також не було виявлено розвитку двостороннього сенсорного та моторного блоку в групі 2. Не було виявлено розвитку гіпотензії та брадикардії в обох групах. Більш швидко відновлення можливості ходьби ($145,6 \pm 21,7$ порівняно з $180,3 \pm 24,7$ хв, $p < 0,05$, у групі 2 та 1 відповідно) та самостійного сечовиділення ($151,9 \pm 23,2$ порівняно з $275,4 \pm 32,5$ хв, $p < 0,05$, у групі 2 та 1 відповідно) дозволило забезпечити можливість більш швидкої виписки пацієнтів ($166,7 \pm 28,1$ порівняно з $317,5 \pm 33,9$ хв, $p < 0,05$, у групі 2 та 1 відповідно). **Висновки.** Одностороння спінальна анестезія із застосуванням малої дози (5 мг) гіпербаричного бупівакаїну може ефективно та безпечно застосовуватися при артроскопічних операціях на колінному суглобі та забезпечити швидку та безпечну виписку з лікарні.

Ключові слова: анестезія; колінний суглоб; артроскопія

A.G. Tutunnyk, G.V. Panchenko, A.V. Tsarev

State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

Low-dose (5 mg) hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in arthroscopic knee surgeries

Abstract. Background. In the last two decades, there has been a clear trend towards an increase in the number of outpatient operations in order to reduce the cost of treatment and reduce the length of the patient's stay in the hospital. Arthroscopic knee surgery is one of these cases. Among the broad spectrum of techniques, spinal anesthesia (general anesthesia with propofol, fentanyl, sevoflurane and laryngeal mask; nerve blocks) holds important but not the leading place. The ability of spinal anesthesia to provide sensory and motor blockade in conjunction with low cost and simplicity makes it indispensable. Arthroscopic knee surgery requires sensory block T12 for tourniquet use, second grade motor block for knee immobility and preservation of patient's ability to communicate during the operation. Average dose of local anesthetics may lead to protracted blockade and development of adverse reactions which postpone hospital discharge. In order to increase safety, the unilateral spinal anesthesia is recommended. Unilateral spinal anesthesia with low-dose of local anesthetics is a cost-effective and rapidly performed anesthetic technique. In case of unilateral block, one should pay special attention for very slow rate of injection and keeping patient lying in lateral position for proper fixation of local anesthetic. Dose from 3 to 5 mg of hyperbaric bupivacaine is usually recommended. Prevention of hypotension, control of the level and duration of block may be achieved by using low-dose of local anesthetic. Search for effective and safe low-dose of hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in arthroscopic knee surgery with fast and safe hospital discharge is continuing. **Materials and methods.** Thirty patients scheduled for arthroscopic knee surgery were divided into 2 groups. Before the procedure, patients were given normal saline 10 ml/kg for 15 min. During the operation, the saline solution was administered at 7 ml/kg/h. Subarachnoid space was accessed via a 25G Quincke spinal needle through L3–4 in the midline. In group 1 ($n = 15$), an average dose of hyperbaric bupivacaine (7.5 mg) for

spinal anesthesia was injected over 3 min. Group 2 ($n = 15$) — low-dose of hyperbaric bupivacaine (5 mg) for spinal anesthesia was injected over 3 min. Patients were kept lying in lateral position for 20-minute fixation time. Upon achieving level T12 sensory blockade, patients were placed on their back and the operation started. Level of sensory and motor block on the operated and non-operated side, time to S2 regression, first time an analgetic was needed, walking time, voiding time, release time, quality of anesthesia, blood pressure, heart rate, postdural puncture headache, transient neurologic symptoms were evaluated. Data obtained during the study were evaluated using Microsoft Excel 2007 and Statistica 8.0. **Results.** The increase in obtaining sensory block level T12, without development of sensory block on the operation side at the level T10–T8, or bilateral sensory and motor block in group 2 was observed. There was no statistically significant difference in blood pressure and heart rate between the groups. Neither hypotension nor bradycardia was observed in both groups. Anesthesia was effective and didn't require additional interventions in both groups. Quality of anesthesia was accessed as "very good" in all cases in both groups. There was no statistically significant difference in time to S2 regression between the groups. Faster restoration of ability to walk (180.3 ± 24.7 min vs 145.6 ± 21.7 min, $p < 0.05$, in groups 1 and 2, respectively) and voiding time (275.4 ± 32.5 min vs 151.9 ± 23.2 min, $p < 0.05$, in groups 1 and 2, respectively) with faster and safe hospital discharge criteria (317.5 ± 33.9 min vs 166.7 ± 28.1 min, $p < 0.05$, in groups 1 and 2, respectively) were observed in group 2. No cases of postdural puncture headache and transient neurologic symptoms were observed in both groups. **Conclusions.** Low-dose of hyperbaric bupivacaine (5 mg) for unilateral spinal anesthesia is effective and safe in arthroscopic knee surgery and can provide fast and safe hospital discharge.

Keywords: anesthesia; knee joint; arthroscopy